



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Desenvolvimento do pensamento geométrico: uma experiência a partir do estudo sobre poliedros

Andreza Castro Ribeiro¹

GDn°2 – Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

O objetivo desta pesquisa é pensar, planejar, experimentar e discutir atividades escolares lançando mão de recursos didáticos diversos para interferir nos processos de ensino e aprendizagem de poliedros. Pretendemos elaborar atividades e desenvolver junto aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, procurando entender como elas afetam (ou influem, ou ainda, se influem) o desenvolvimento pensamento geométrico. A pesquisa será de cunho qualitativo. Para a elaboração de atividades para o ensino de poliedros, buscaremos utilizar recursos didáticos diversos: *softwares* matemáticos, materiais didáticos para manipulação, construção de objetos e realização de desenhos de forma articulada. Como produto final elaboraremos, a partir das atividades desenvolvidas, um material específico com o intuito de provocar o desenvolvimento do pensamento geométrico, visando apresentar a professores material que favoreça as aprendizagens dos estudantes.

Palavras-chave: Pensamento geométrico; Recursos didáticos; Poliedros; Educação matemática.

Justificativa

Em geral, nas aulas de Matemática dos últimos anos do Ensino Fundamental, observo que os professores apresentam os conteúdos de modo expositivo e utilizando uma linguagem bastante formal. Por sua vez, os estudantes demonstram dificuldades em compreender os conceitos e procedimentos com a consequente perda do interesse em aprender Matemática.

Mesmo diante desse quadro, nós, professores, tendemos a repetir o modelo de ensino da forma como aprendemos. Então, continuamos a ensinar Matemática de forma linear e hierarquizada, acreditando que é necessário determinar uma ordem, com pré-requisitos já estabelecidos para o entendimento dos conceitos estudados, impossibilitando

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, e-mail: andrezacastoribeiro@yahoo.com.br, orientadora: Dra. Teresinha Fumi Kawasaki.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

uma interação e priorizando a apresentação dos conhecimentos de forma sistematizada e rígida. Essa situação se mostra preocupante no ensino de Geometria.

Esta proposta tem como objetivo desenvolver atividades escolares práticas lançando mão do uso diversificado de recursos didáticos com foco no desenvolvimento do pensamento Geométrico. Pensamos que, em processos de ensino e aprendizagem da Geometria, a utilização de recursos didáticos diversificados que permita ao aluno vivenciar experiências práticas pode favorecer a aprendizagem e também a tornar os conteúdos mais interessantes.

Analisamos que, para a formalização de qualquer conteúdo, é importante ter experiências que ajudem na compreensão dos conceitos de forma significativa. Desse modo, acreditamos que, nas aulas de Geometria, podem ser usados objetos concretos manipulativos, desenhos, *softwares*, dentre outros recursos, que permitam aos estudantes aliar experimentação e teoria com o intuito de que possam compreender os conceitos.

Ao longo de minha experiência docente, sempre dei pouca ênfase ao ensino dos conteúdos de Geometria; privilegiei sempre o ensino de Números e Operações. No entanto, ao participar do programa Residência Docente em 2014 – uma parceria entre a Prefeitura de Contagem e o Centro Pedagógico da UFMG – tive a oportunidade de estudar vários textos sobre educação matemática e principalmente sobre o ensino/aprendizagem da geometria. Nessa formação, junto com outros professores participantes, desenvolvi e apliquei, nas duas escolas que lecionava, várias atividades que utilizaram o software Geogebra como recurso didático de apoio.

Também já utilizei materiais como instrumentos de desenho como: régua, compasso, transferidor; e outros materiais como barbante, cartolina, caixas de objetos em minhas aulas. Assim, constatei alguns benefícios como, por exemplo, o maior envolvimento dos alunos para concretizar as tarefas e até uma facilidade em compreender o quê estava sendo estudado. De minha parte, me beneficieei pelos desafios de utilizar recursos didáticos diversos, tendo como objetivo a melhora da aprendizagem dos alunos.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 - Pelotas - RS

Surge assim a seguinte questão na condução das minhas aulas: Existem recursos didáticos mais adequados para desenvolver o pensamento geométrico?

Assim, nosso objetivo é aprofundar conhecimentos sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico por meio de atividades provocadoras com foco no ensino dos poliedros para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

Os objetivos específicos da pesquisa serão:

- Planejar atividades com foco no ensino de poliedros lançando mão da possibilidade de diversificar recursos didáticos com o intuito de proporcionar ao aluno vivências diversificadas com diferentes objetos e conceitos geométricos.
- Analisar como essas atividades utilizando recursos didáticos diversos podem contribuir para provocar o pensar de forma geométrica.
- Identificar as dificuldades vivenciadas pelos alunos ao utilizar esses diferentes recursos didáticos para o ensino da geometria.

Desenvolvimento do pensamento geométrico com o uso dos recursos didáticos diversos

Os recursos didáticos envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem. Sua finalidade é servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber. (PAIS, 2000,p.2)

Pais (2000) faz uma análise da utilização de recursos didáticos diversos no Ensino de Geometria. No meu modo de ver, manipular e construir objetos, tanto manualmente como por meio de um software, torna as aulas de geometria mais interessantes e significativas, pois vejo a experiência como parte fundamental na construção e consolidação dos conhecimentos matemáticos. No entanto, Pais (2000) chama a nossa



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

atenção para não cair no empirismo desprovido de significado que seria viver tais experiências sem reflexões. Este autor ainda alerta para a situação que chama de **inversão didática** que seria quando o instrumento de aprendizagem passa a não cumprir o seu papel de mediação na aprendizagem e se transforma no objeto de estudo em si mesmo. Como exemplo, cita a utilização pura e simplesmente do *Tangram* ou GeoPlano nas aulas de geometria, quando são manipulados em aulas onde os objetivos de ensino não estejam claros.

Nesse sentido, vale a pena recuperar um texto desse mesmo autor, escrito em 1996. Nele, Pais (1996) destaca que há quatro elementos fundamentais que de forma articulada influem em processos de aprendizagem da geometria euclidiana plana e espacial: o objeto, o conceito, o desenho e a imagem mental. Em seguida, apresentarei de forma breve as descrições feitas por esse autor para cada elemento.

Para Pais (1996), objetos, o primeiro elemento, são objetos concretos visivelmente reconhecidos do mundo do aluno que possuem uma relação com conceitos geométricos estudados na escola. A manipulação desses objetos influi na aprendizagem usando os sentidos como o tato e a visão. Os objetos seriam modelos materiais que estimulam os sentidos intuitivos dos alunos.

O segundo elemento, ainda segundo Pais (1996), seria o desenho que requer mais sensibilidade do aluno exigindo a interpretação e representação das figuras, principalmente das figuras espaciais.

O terceiro elemento, em Pais (1996), é composto pelas imagens mentais. Estas são subjetivas, pois cada pessoa forma as imagens mentais de entes geométricos a partir de experiências que teve com os objetos e com desenhos e, assim, são diferentes de pessoa para pessoa. Por serem abstratas, as imagens mentais se aproximam dos conceitos geométricos que constituem o quarto elemento na abordagem de Pais (1996). Estes, por sua vez, são influenciados por objetos, desenhos e imagens mentais.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Enfim, Pais (2000, p.15), conclui que “devemos sempre estimular um constante vínculo entre a manipulação de materiais e situações significativas para o aluno”.

O caminho para construção do conhecimento geométrico pode ser longo, perpassa por dimensões sensitivas e reflexivas aliando os recursos didáticos à ideia da articulação entre os elementos fundamentais – objeto, desenho, imagens mentais e conceito – e assim, de acordo com Pais (2000), o conhecimento é adquirido de forma lenta, gradual e processual.

Nesse sentido, sua proposta sugere que o professor planeje aulas em que os materiais manipulativos possam ser utilizados pelos estudantes, de forma que os desenhos, os objetos e as imagens mentais possam ser explorados para promover a construção conceitual. Dessa maneira, as experiências aqui propostas estarão associadas a essa abordagem.

Elementos do pensamento geométrico serão por nós entendidos como perceber e pensar os objetos do e no espaço, ver e interpretar medidas e formas, desenhar e representar e ser capaz de descrever elementos desses objetos, suas propriedades e as relações entre os mesmos, mobilizando e articulando conceitos da geometria espacial. Entendemos que a utilização de recursos didáticos tradicionalmente utilizados no ensino de Geometria – sólidos geométricos, sólidos planificados, *softwares* matemáticos, materiais variados para manipulação, desenhos e textos escritos – de forma conjunta e articulada por meio das atividades planejadas podem estabelecer condições para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Nossa intenção é a de favorecer a produção de imagens mentais que favoreçam a construção de conceitos, aproximar os alunos da Geometria e conseqüentemente levar a uma valorização dos conhecimentos geométricos, por meio da experimentação de práticas que promovam uma reflexão.

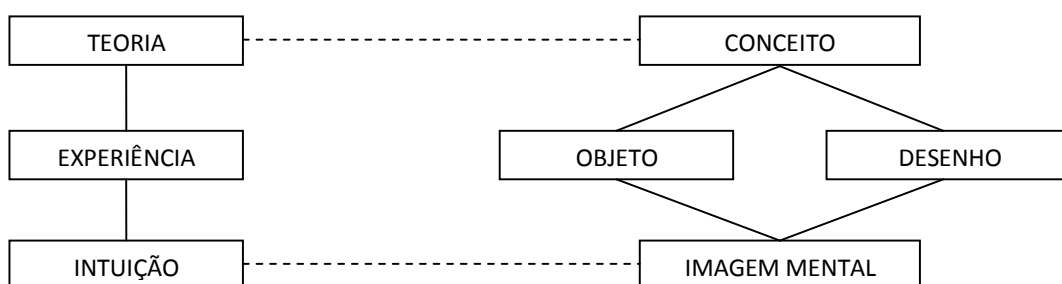
Procedimentos metodológicos



Refletindo sobre o processo de ensino-aprendizagem de geometria, lancei mão dos elementos fundamentais relatados por Pais (1996) ao elaborar as atividades a serem desenvolvidas junto aos alunos. O autor menciona sobre a importância da articulação entre os quatro elementos fundamentais – o objeto, o desenho, a imagem mental e o conceito – procurando envolver os alunos em um processo de formação dos conceitos geométricos.

Desenvolveremos inicialmente uma sequência de atividades procurando articular os quatro elementos citados por Pais (1996) e engajar os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental em vivências entre teoria-experiência-intuição. De acordo com Pais (1996), esses são três aspectos do conhecimento geométrico e se correlacionam com os quatro elementos fundamentais como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Esquema proposto por Pais (1996) relacionando os aspectos do conhecimento geométrico aos elementos fundamentais que influem nos processos de ensino e aprendizagem de geometria.



Fonte – PAIS, 1996, p. 72

Pensamos em trabalhar uma série de atividades com o foco sobre o ensino de poliedros e, ainda, com um objetivo maior de observar as contribuições das atividades propostas no desenvolvimento do pensamento geométrico. Pretendemos inicialmente adaptar uma série de atividades pensadas no formato tradicional de dar aulas de Geometria. As adaptações serão feitas utilizando materiais didáticos com ênfase na diversificação dos mesmos – materiais concretos manipuláveis, *softwares*, textos, imagens, entre outros - na perspectiva desenvolvida por Pais (1996, 2000).



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

As atividades didáticas serão planejadas e desenvolvidas em sala de aula por esta pesquisadora; as observações darão embasamento para mudanças e adaptações das atividades de acordo com os *feedbacks* obtidos.

A pesquisa é de cunho qualitativo no qual frequentar o local de estudo para conhecer o contexto é fundamental; uma forma de coleta de informações através de palavras e não de números segundo Bogdan e Biklen (1994), com transcrições de registros e outros meios de reunir informações, com a ideia de que nada é corriqueiro, que tudo pode ser um vestígio para explicar o objeto de estudo.

Faremos observações dos alunos em atividade, se engajam (ou não) nas tarefas propostas em sala de aula e de que maneira se dá as participações. Os instrumentos de coleta de dados serão: gravações em áudio e vídeos das aulas, os registros dos estudantes e um caderno de campo com as observações da pesquisadora.

Indicação do produto esperado

Ao engajar os alunos nessa vivência, elaboraremos uma série de atividades para estudantes dos últimos anos do Ensino Fundamental com foco no ensino de poliedros utilizando diversos recursos didáticos: *softwares* matemáticos, materiais didáticos para manipulação, construção de objetos e realização de desenhos de forma articulada.

Essa série permitirá fazer uma análise para a identificação das contribuições que os recursos didáticos diversos podem promover no desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos, bem como a maneira mais eficaz de utilizá-los. Esperamos possibilitar, também, o reconhecimento das dificuldades vivenciadas pelos alunos ao utilizarem esses materiais manipulativos.

Temos como proposta elaborar um Kit contendo a série de atividades e recursos didáticos propostos para utilizar no ensino de poliedros. Tais recursos e atividades que devem lançar mão da diversidade serão pensados e “testados” em sala de aula. O Kit



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

conterá um livreto explicativo com as atividades e os softwares matemáticos, materiais didáticos para manipulação e construção de objetos e desenhos para serem utilizados de forma articulada.

Temos como expectativa de articular essas atividades enfatizando métodos reflexivos por parte dos alunos sobre os conceitos geométricos e que as participações nesses processos proporcionem aos estudantes vivenciar a aprendizagem da geometria com envolvimento e quiçá compreensão.

Referências

BOGDAN Roberto C.; BIKLEIN Sari K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto (Portugal): Porto editora, 1994.

PAIS, L.C. **Intuição, experiência e teoria geométrica**. Revista Zetetiké, Campinas, n.6, p.65-74, 1996.

PAIS, L.C. **Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria**. REUNIÃO DA ANPED, v. 23, 2000. Disponível em: <<http://23reuniao.anped.org.br/textos/1919t.PDF>>. Acesso em: 12 de jun. 2017.

PEREIRA, Margareth Conceição. **A resignificação do currículo de matemática no projeto escolas-referências**. Disponível em: <http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppIV/eixos/11_educacao/ressignificacoes-do-conteudo-basico-comum-de-matematica-por-professores-de-uma-escola-referencia.pdf>. Acesso em: 12 de jun. 2017.